

PAT-NO: JP403214411A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03214411 A

TITLE: THIN-FILM MAGNETIC HEAD

PUBN-DATE: September 19, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITOU, FUJIHIRO

KUSANO, YUTAKA

INOUE, SHINICHI

MAKINO, NORIFUMI

MATSUDA, TORU

INT-CL (IPC): G11B005/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain required output with good S/N by laminating parts of coils which are not intersected with an upper magnetic layer plurally via insulating layers and specifying the number of the laminated layers to the number larger than the number of laminated layers of the part of the coil intersected with the upper magnetic layer.

CONSTITUTION: A lower magnetic layer 2 is formed on a substrate 1 and the coil 5 consisting of a conductive layer is formed via the insulating layers 4a to 4c thereon; further, the upper magnetic layer 7 is formed via the insulating layer 4d thereon. The upper magnetic layer 7 is so formed as to three-dimensionally intersect with a part of the coil 5 across the coil 5 and the front end of the upper magnetic layer 7 faces the lower magnetic layer 2 via a magnetic gap layer 3. The rear end of the upper magnetic layer 7 is joined via a magnetic contact hole 8 to the lower magnetic layer (2). The magnetic path of the magnetic head is constituted of the upper and lower magnetic layers 7, 2. The magnetic layers 2, 7 consist of high magnetic permeability materials and the coil 5 consists of the conductive layers of Cu, Al, etc., or the conductive layers laminated therewith. The insulating layers 4a to 4d and the magnetic gap layer 3 consist of SiO₂, etc.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To obtain required output with good S/N by laminating parts of coils which are not intersected with an upper magnetic layer plurally via insulating layers and specifying the number of the laminated layers to the

number larger than the number of laminated layers of the part of the coil intersected with the upper magnetic layer.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A lower magnetic layer 2 is formed on a substrate 1 and the coil 5 consisting of a conductive layer is formed via the insulating layers 4a to 4c thereon; further, the upper magnetic layer 7 is formed via the insulating layer 4d thereon. The upper magnetic layer 7 is so formed as to three-dimensionally intersect with a part of the coil 5 across the coil 5 and the front end of the upper magnetic layer 7 faces the lower magnetic layer 2 via a magnetic gap layer 3. The rear end of the upper magnetic layer 7 is joined via a magnetic contact hole 8 to the lower magnetic layer (2). The magnetic path of the magnetic head is constituted of the upper and lower magnetic layers 7, 2. The magnetic layers 2, 7 consist of high magnetic permeability materials and the coil 5 consists of the conductive layers of Cu, Al, etc., or the conductive layers laminated therewith. The insulating layers 4a to 4d and the magnetic gap layer 3 consist of SiO₂, etc.

⑫ 公開特許公報(A)

平3-214411

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月19日

G 11 B 5/31

F

7326-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑯ 発明の名称 薄膜磁気ヘッド

⑰ 特 願 平2-8181

⑱ 出 願 平2(1990)1月19日

⑲ 発 明 者 伊 藤 富 士 弘 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社

玉川事業所内

⑲ 発 明 者 草 野 豊 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社

玉川事業所内

⑲ 発 明 者 井 上 真 一 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社

玉川事業所内

⑲ 発 明 者 牧 野 憲 史 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社

玉川事業所内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 加 藤 卓

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッド

2. 特許請求の範囲

1) 基板上に下部磁性層が形成され、該下部磁性層上に絶縁層を介し導電層からなる、巻数が複数のコイルが形成され、更に該コイル上に絶縁層を介し上部磁性層がコイルの一部と立体交差するように形成される薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの少なくとも前記上部磁性層と交差しない部分の一部は絶縁層を介し複数層積層されており、その積層数はコイルの上部磁性層と交差する部分の積層数より多いことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

2) 前記コイルの長さ方向に直交する断面の面積は該コイルの全長にわたってほぼ均一であることを特徴とする請求項第1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

3) 前記コイルの複数層積層された部分において上層の部分ほど幅が小さく厚さが厚くなること

を特徴とする請求項第2項に記載の薄膜磁気ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、基板上に薄膜形成法により磁気ヘッドの磁路を構成する磁性層と、コイルを構成する導電層を形成して構成される薄膜磁気ヘッドに関するものである。

〔従来の技術〕

この種の薄膜磁気ヘッドの従来の代表的な構造例を第6図、第7図に示してある。

第6図はヘッドの主要部分を拡大した斜視図、第7図は第6図のA-A'線に沿った断面図である。

両図に示すように基板11上に下部磁性層12が形成され、その上に絶縁層13を介し導電層からなるコイル16が形成され、更にその上に絶縁層14を介し上部磁性層15が形成される。上部磁性層15はコイル16を跨いでコイル16の一部と立体交差するように形成される。そ

してこの上部磁性層15と下部磁性層12により磁気ヘッドの磁路が構成される。基板11以外の構成要素は薄膜形成技術で成膜され、フォトリソエッチングによりそれぞれの形状に形成される。コイル16は作製を容易にするため単層のスパイラル状に形成される場合が多い。

【発明が解決しようとする課題】

ところで第6図、第7図ではコイルの巻数として3ターンのものを示したが、通常は数ターンから数十ターンのものを使用されており、コイルの巻数が増加するとコイル形成部の占める面積が大きくなり、高密度記録用のマルチチャンネル薄膜磁気ヘッドではコイルの必要な巻数を確保するのが非常に困難になる。

即ちコイルの巻数を確保するためにコイルの厚さを薄くしたり幅を狭くしたりしてコイル断面積を小さくすると、電気抵抗が大きくなり、インピーダンスノイズが増加し、信号とノイズの比、いわゆるS/N比が悪くなってしまう。また一般にコイルの材料として使用されるCu、Al等は

許容される電流密度に制限があり、約 $10\text{ mA}/\mu\text{m}^2$ 以上においては溶断の危険を伴う。従って十分なコイル断面積を確保しつつコイルを形成しなければならない。

一方、限られたコイルスペース内でコイルの巻数を確保するためにコイル全体を複数層に積層して形成する方法があるが、そうするとコイル全体の高さが高くなるため、コイルを跨ぐ上部磁性層の段差が大きくなり、上部磁性層の磁気特性が劣化する恐れがある。

そこで本発明の課題は、この種の薄膜磁気ヘッドにおいて上部磁性層の磁気特性の劣化を招かず、限られたコイルスペース内でコイルの巻数を確保できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため本発明によれば、基板上に下部磁性層が形成され、該下部磁性層上に絶縁層を介し導電層からなる、巻数が複数のコイルが形成され、更に該コイル上に絶縁層を介し上部磁性層がコイルの一部と立体交差するように形

成される薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの少なくとも前記上部磁性層と交差しない部分の一部は絶縁層を介し複数層積層されており、その積層数はコイルの上部磁性層と交差する部分の積層数より多い構造を採用した。

【作用】

このような構成によれば、コイルの少なくとも上部磁性層と交差しない部分の一部が複数層積層されていることにより、限られたコイルスペース内でコイルの巻数を確保できる。またコイルの上部磁性層と交差する部分の積層数が少なくその部分の高さが低くなるので、それを跨ぐ上部磁性層の段差を小さくできる。

【実施例】

以下、図を参照して本発明の実施例の詳細を説明する。

第1実施例

第1図～第3図は本発明の第1実施例によるマルチチャンネル薄膜磁気ヘッドの構造を示しており、第1図は要部の斜視図、第2図は第1図の

B-B'線に沿った断面図、第3図は第1図のA-A'線に沿った断面図である。

第1図～第3図に示すように、基板1上に下部磁性層2が形成され、その上に絶縁層4a～4cを介し導電層からなるコイル5が形成され、更にその上に絶縁層4dを介し上部磁性層7が形成される。上部磁性層7はコイル5を跨いでコイル5の一部と立体交差するように形成され、上部磁性層7の先端部は磁気ギャップ層3を介して下部磁性層2と対向し、上部磁性層7の後端部は磁気コンタクトホール8を介し下部磁性層7と接合される。そしてこの上部磁性層7と下部磁性層2により磁気ヘッドの磁路が構成される。

なお磁性層2、7は高透磁率磁性材料からなり、コイル5はCu、Cr、Al、Ti等の導電層またはこれらの積層による導電層からなり、絶縁層4a～4d及び磁気ギャップ層3はSiO₂等からなる。

ここで本実施例の磁気ヘッドではコイル5が第6図、第7図の従来例のコイル16と異なってい

る。以下にコイル5の詳細を説明する。

コイル5は1巻きの形状がほぼ矩形で、巻き数はここでは3ターンとしている。コイル5の各部分を51～53とa～dを組み合わせた符号で示してある。51～53はコイル5の3ターンのそれぞれを示し、a～dは1ターンの矩形の4辺のそれぞれを示している。

コイル5において上部磁性層7と立体交差する部分51b、52b、53bは第2図に示すように同じ絶縁層4a上に互いに平行に形成されている。即ちコイル5の部分51b、52b、53bは積層せずに単層で形成されている。

次にコイル5の上部磁性層7と交差しない部分で上部磁性層7と平行な側方の部分51a、52a、53a及び51c、52c、53cは第3図に示すように絶縁層4a上に絶縁層4b、4cを介し3層に積層されて形成されている。

またコイル5の上部磁性層7と交差しない部分で上部磁性層7に対し垂直な部分51d、52dは交差する部分51b、52b、53bと同様に

互いに平行に単層で形成されている。

次に本実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法を以下に説明する。

本実施例のヘッドの製造工程では、まず基板1上に下部磁性層2を薄膜形成法により成膜した後、フォトリソエッチングにより所定形状に形成する。

次に下部磁性層2上に絶縁層4aを成膜した後、その上に導電層を成膜し、フォトリソエッチングによりコイル5の1ターン目の部分51a～51dの形状に形成する。

次にその上に絶縁層4bを成膜し、この絶縁層4bにおいて後でコイル5の部分52b、52dを形成する部分、及び部分51dと部分52aを接続する不図示のコンタクトホールを形成する部分をフォトリソエッチングにより除去する。

次に導電層を成膜し、フォトリソエッチングによりコイル5の2ターン目の部分52a～52dの形状に形成する。

更にその上に絶縁層4cを成膜し、絶縁層

4b、4cにおいて後でコイル5の部分53bを形成する部分、及び部分52dと部分53aを接続する不図示のコンタクトホールを形成する部分を除去する。

次に導電層を成膜し、フォトリソエッチングによりコイル5の3ターン目の部分53a～53cの形状に形成する。

更にその上に絶縁層4dを成膜し、エッチバック法等により平坦化し、絶縁層4a～4dにおいて磁気ギャップ層3と磁気コンタクトホール8を形成する部分を除去した後、磁気ギャップ層3を形成する。

更にその上に磁性層を成膜し、フォトリソエッチングにより上部磁性層7として所定のトラック幅、トラックピッチに形成する。そしてこの後は不図示の保護層の形成、保護層の接合、媒体樹動面の加工などを行なって薄膜磁気ヘッドが完成する。

以上のような本実施例の薄膜磁気ヘッドによれば、コイル5の上部磁性層7と交差しない側方の

部分51a、52a、53a及び51c、52c、53cが複数層積層されているので、マルチチャンネル薄膜磁気ヘッドで最もコイルスペースの確保しにくい上部磁性層7側方部においてコイルスペースを確保でき、コイルの断面積(コイルの長さ方向に直交する断面の面積)を減少させることなくコイルの巻数を多くできる。従って充分な出力が得られるとともに良好なS/N比が得られる。

また本実施例ではコイル5の上部磁性層7と交差する部分51b、52b、53bは積層されず単層であり、その部分の高さが低いので、それを跨ぐ上部磁性層7の段差が小さくなり、上部磁性層7の磁気特性の劣化を避けることができる。

このようにして本実施例によれば優れた高記録密度用のマルチチャンネル薄膜磁気ヘッドを提供できる。

なお上記薄膜磁気ヘッドにおいて第2図、第3図に示したようにコイル5の1ターン目の部分51a～51c、2ターン目の部分52a～

52c、3ターン目の部分53a～53cは互いに幅も厚さも同様（ここで図示されていない部分51d、52dも同様）であり、コイル5の断面積はコイル5の全長にわたってほぼ均一とする。コイル5の長さ方向に沿って断面積が異なると、断面積の小さな部分で溶断が生じる恐れがあるからである。

第2実施例

次に第4図、第5図は本発明の第2実施例によるマルチチャンネル薄膜磁気ヘッドの構造を示す断面図であり、それぞれ第1実施例の第2図、第3図に対応している。第4図、第5図において第1実施例の第1図～第3図中と共通もしくは対応する部分には共通の符号が付してあり、共通部分の説明は省略する。

前述した第1実施例ではコイル5の1ターン目の部分51a～51d、2ターン目の部分52a～52d、3ターン目の部分53a～53cは互いに幅も厚さも同様である。

これに対して第2実施例では第4図、第5図に

示されているように、コイル5の1ターン目より2ターン目、2ターン目より3ターン目の部分の方が幅が狭く厚さが厚くなっている。即ち積層されている部分51a～53a、51c～53cについて言えば上層の部分ほど幅が小さく厚さが厚くなっている。第2実施例のこのほかの部分の構造は第1実施例と共通とする。なおコイル5の断面積は、第1実施例と同様にコイル5の全長にわたって均一とする。コイル5の幅と厚さの大小関係を前記のように逆にしたのはこのためでもある。

このような第2実施例によれば、第1実施例と同様の効果が得られる上に、製造工程においてコイル5の下層の部分の上に上層の部分を積層して形成する場合に形成し易くなるとともに、上層の部分の段差のステップカバレッジが良くなり、ステップカバレッジの不良によるコイルの断線、抵抗増加を防止できる。

なお第1実施例、第2実施例において、コイル5の上部磁性層7と交差する部分（51b～

53b）は単層としたが、コイル5の巻数が多い場合は複数層積層してもよい。但し、その場合に交差する部分の積層数は交差しない部分（51a～53a、51c～53c）の積層数より少なくすることは勿論である。

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明によれば、基板上に下部磁性層が形成され、該下部磁性層上に絶縁層を介し導電層からなる、巻数が複数のコイルが形成され、更に該コイル上に絶縁層を介し上部磁性層がコイルの一部と立体交差するように形成される薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの少なくとも前記上部磁性層と交差しない部分の一部は絶縁層を介し複数層積層されており、その積層数はコイルの上部磁性層と交差する部分の積層数より多い構造を採用したので、マルチチャンネル化により限られるコイルスペース内でコイルの断面積を小さくせずにコイルの巻数を確保でき、良好なS/N比で必要な出力が得られると共に、上部磁性層の段差を小さくして上部磁性

層の磁気特性の劣化を避けることができ、ヘッドの特性を向上できるという優れた効果が得られる。

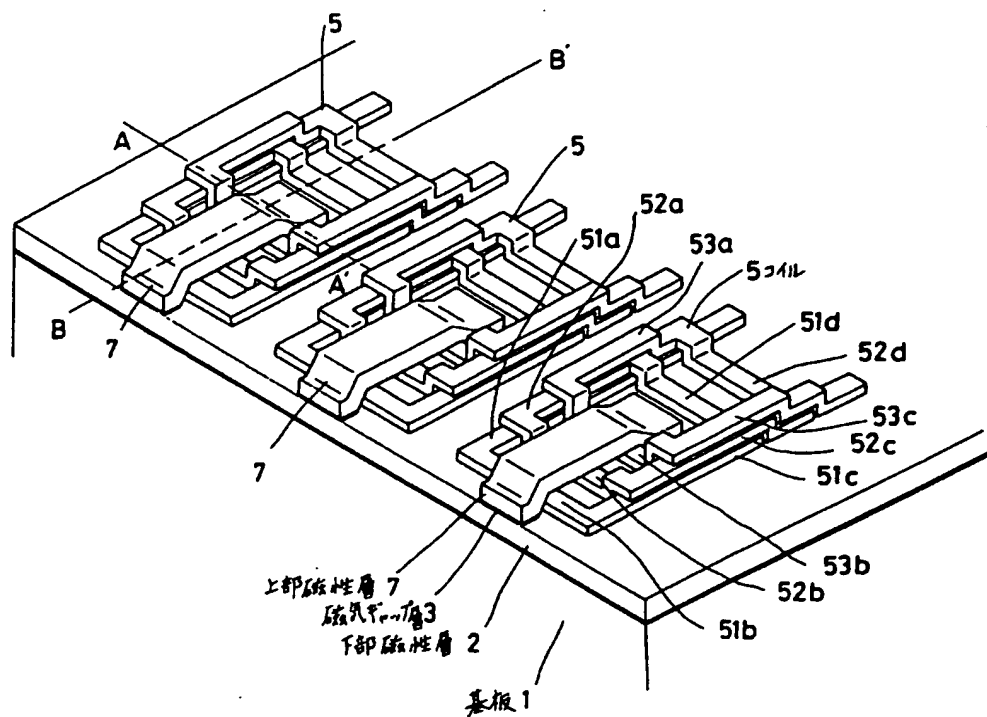
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例による薄膜磁気ヘッドの要部の構造を示す斜視図、第2図は第1図のB-B'線に沿った断面図、第3図は第1図のA-A'線に沿った断面図、第4図及び第5図はそれぞれ第2実施例による薄膜磁気ヘッドの要部の構造を示す断面図、第6図は従来の薄膜磁気ヘッドの要部の構造を示す斜視図、第7図は第6図のA-A'線に沿った断面図である。

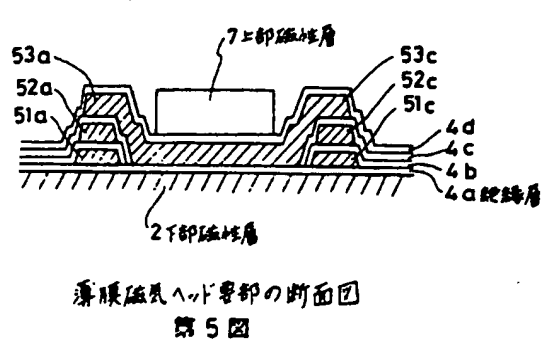
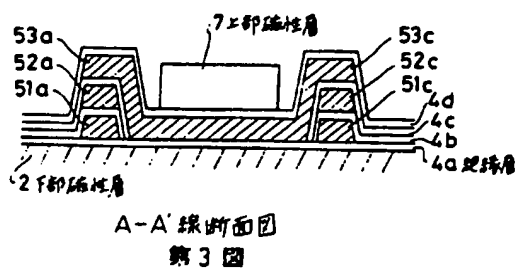
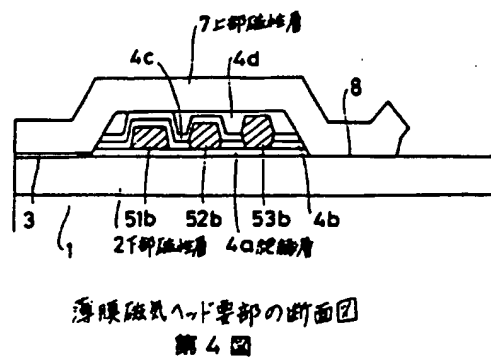
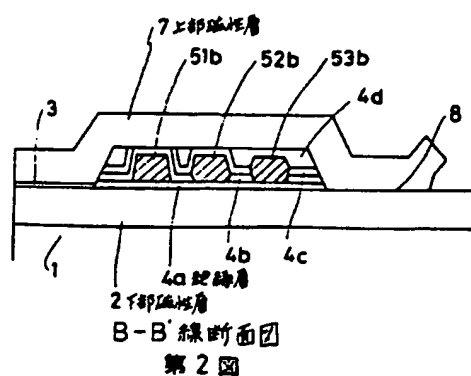
- 1…基板
- 2…下部磁性層
- 3…磁気ギャップ層
- 4a～4d…絶縁層
- 5…コイル
- 7…上部磁性層
- 8…磁気コンタクトホール

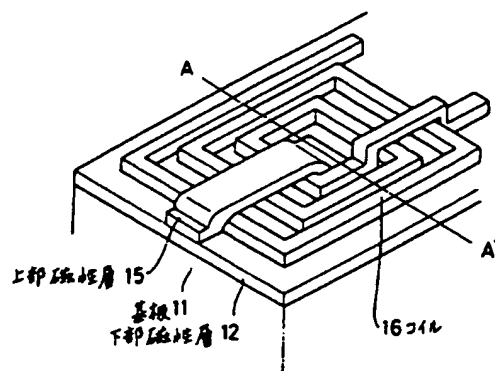
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 弁理士 加藤 卓



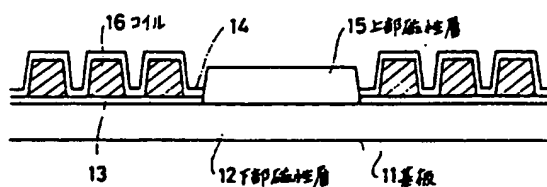


薄膜磁気ヘッド要部の斜視図
第 1 図





従来の薄膜磁気ヘッドの斜視図
第6図



A-A' 線断面図
第7図

第1頁の続き

⑦発明者 松田 徹 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内